植物分类学报 26 (1): 44—46 (1988)
Acta Phytotaxonomica Sinica

三棱栎的花粉形态及其分类位置

王萍莉　　　　张金谈
（中国科学院成都生物研究所，成都）　（中国科学院植物研究所，北京）

摘要 本文就壳斗科三棱栎属 *Trigonobalanus* Forman 在我国的新分布——三棱栎 T. doichangensis 的花粉作了光学显微镜、扫描电镜及透射电镜观察。从花粉的形状、萌发孔类型及外壁结构看，三棱栎与本科其余各属均不同，在壳斗科中确属一个独特类型。

关键词 壳斗科；三棱栎；花粉形态；亚显微结构

壳斗科有 8 个属，除膺水青冈属 *Nothofagus* Bl. 外，其余 7 个属在我国均有分布。六十年代发现的三棱栎属作为一个新属也引起各国专家的兴趣，并进行过一些探讨，但在我国仅见初报（黄成就等，1986）。该属已知有三种（不包括化石种）：*T. verticillata* 分布于亚洲南部马来西亚和印度尼西亚；*T. doichangensis* 分布于泰国中部以北至中国云南南部和西南部；*T. excelsa* 产于南美洲的哥伦比亚。三个种形成了南北半球洲际间断分布。产于我国的三棱栎是云南林学院徐永椿教授 1978 年在云南澜沧首次发现的。

材料和方法

材料取自云南林学院标本室腊叶标本。凭证标本：澜沧，采集人不详，50 号，存放在云南林学院标本室。用醋酸酐分解法分解后将材料作三部分处理：一部分用 50% 甘油保存，并取少许用甘油胶制片供光学显微镜观察；一部分用 75%，90%，100% 的乙醇梯度脱水，供扫描电镜观察；再一部分直接用2%的锇酸溶液固定，用 pH7.2 的磷酸缓冲液洗三次，再用丙酮逐级脱水于环氧树脂 618+ 丙酮 (3:1) 浸透 40 分钟后进行包埋、聚合、修块、定位、超薄切片，供透射电镜观察。

观察结果

1. 光学显微镜下观察：花粉为近球形，赤道面观略扁，赤道孔区突出，极面观钝三角形；大小 27.3(23.1—29.4) × 27.3(25.2—29.4)μm；具 3 孔沟，沟细长而深裂，宽度仅 0.7—0.8μm；内孔横长，孔径（最长轴）3.4—6.2μm；外壁两层，层次不明显，沟间区外壁厚度为 2.4—4.2μm，孔边外壁明显加厚，其厚度约为 0.8μm，加厚部分表面光滑，具模糊的颗粒-拟网状纹饰（图版：1:3—7）。

2. 扫描电镜观察：花粉由于孔区突出因而赤道面呈近菱形，极面观钝三角形，沟细长，内孔不明显，表面密集大小不等的颗粒，孔区表面呈疣状纹饰（图版 1:1，8）。

3. 透射电镜观察：通过透射电镜观察，花粉外壁由内、外两层组成，内层较厚，孔区尤其发达，沟间区较薄。外壁外层由覆盖层、柱状层和基层（底层）构成，覆盖层厚于柱状层，

1985 年中国科学院基金资助课题。

三层层次明显(图版：1:2，9)。

结 果 讨 论

1.关于壳斗科的花粉，刘兰芳等（1984）认为可将其分为三个类型：（1）花粉球形或扁球形，体积较大，具3(—4)孔沟，表面具网或脑纹状纹饰，如水青冈属；（2）花粉长球或近球形，体积中等，具3孔沟（3拟孔沟）或3沟，表面为颗粒状纹饰，如栎属、青冈属；(3)花粉长球形或超长球形，体积较小，具3孔沟或线条状假沟，纹饰模糊，如栗属、栲属、石栎属。从三棱栎花粉的形状、大小、萌发孔和外壁结构看，它与以上三个类型均不相同：花粉近于三棱球形，略扁，体积小于水青冈属、栎属和青冈属的花粉，而大于栗属、栲属和石栎属的花粉，在壳斗科内居于中等；萌发孔在赤道区明显突出，孔区外壁加厚；表面为颗粒-拟网状纹饰。上述特征与本科其余3种类型差异较大，故应归到一个新类型。在外部形态上本属的壳斗很小，黄色，卵状三角形，也有别于其它属，故我们认为该属花粉应增加一个新类型，即分为四个类型。

2.从三棱栎的超薄切片观察，花粉具有相当厚的外壁内层，尤其在孔区(图版1:2，10)，这在栎属、青冈属、水青冈属中均未见到。在栗属的超薄切片上尚可见到相似于三棱栎的外壁内层，但栗属仅在孔区较明显，孔间区大部分不明显或不存在。

有的学者根据 *T. doichangensis* 的雄花序、叶及木材解剖的比较而把它归入 Quercoideae，认为本属与栎属有密切的亲缘关系，也有学者指出：该属花具柔荑花序，头状柱头，具6枚雄蕊，花药基着以及无退化雌蕊，也表明了三棱栎与栎属(广义)的亲缘关系。根据该属植物雌花成簇，有时见于雌雄同序的顶端，雄花序挺直或曲折，可能体现着由虫媒到风媒的过渡，也是一个原始的特征，因此有人认为本属是壳斗科中保持原始特征最多的属之一(徐永椿等，1981；黄成就等，1986)。从花粉特征上 *T. doichangensis* 的角萌发孔及其特征和较厚的外壁内层等，具这种特征的花粉在晚白垩纪和早第三纪就出现了，这也说明了它的古老性。因此，它在壳斗科内应属于原始的类群。

3.三棱栎属有三个种：*T. doichangensis*, *T. verticillata* 和 *T. excelsa*（后二种我国不产）。根据 Erdtman (1969) 的资料和照片对比，我们认为国产的三棱栎花粉的形态特征与 Erdtman 所描述的三棱栎较一致，但与 *T. verticillata* 相比则差异较大（*T. excelsa* 花粉未见报道)。*T. verticillata* 花粉近长球形，极面观3裂圆形，周萌发孔，表面具鱼鳞穴状纹饰，外壁外层厚于内层，与三棱栎相比较，是完全不同的花粉类型。在壳斗科内尚未见到穴状纹饰的花粉，因此，以上三种三棱栎是否属于同一个属，还有待今后进一步研究。

参 考 文 献

[1] 中国科学院植物研究所形态室孢粉组，1960：中国植物花粉形态，科学出版社，125—128页。
[2] 中国科学院植物研究所古植物室、华南植物研究所形态室，1982：中国热带亚热带被子植物花粉形态，科学出版社，145—152页。
[3] 刘兰芳等，1984：中国壳斗科栎属花粉形态的研究，广东省植物学会会刊第1期。
[4] 徐永椿、任宪威，1975：云南壳斗分类与分布(一)，植物分类学报**13**(4)：9—26。
[5] 徐永椿、任宪威，1976：云南壳斗科分类与分布(二)，植物分类学报**14**(2)：73—88。
[6] 徐永椿、吴征镒等，1981：我国山毛榉科植物中一个新分布的属——三棱栎属（Trigonobalanus Forman），

云南植物研究 3(2): 213—215。
[7] 黄成就、张永田，1986: 壳斗科植物摘录(1)，植物研究 6(2): 101—106。
[8] G. Erdtman 著(1969)，中国科学院植物研究所古植物室孢粉组译，1978: 孢粉学手册，科学出版社。
[9] Erdtman, G. 1967: On the pollen morphology of *Trigonobalanus* (Fagaceae), *Bot. Not.* **120**: 324—333.
[10] Miyoshi Norio, 1981: Pollen morphology of Japanese Quercus (Fagaceae) by means of Scanning electron microscope, *Jap. Jour. Palynol.* **27**: 2.

ON THE POLLEN MORPHOLOGY AND SYSTEMATIC POSITION OF TRIGONOBALANUS DOICHANGENSIS

WANG PING-LI
(Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica, Chengdu)

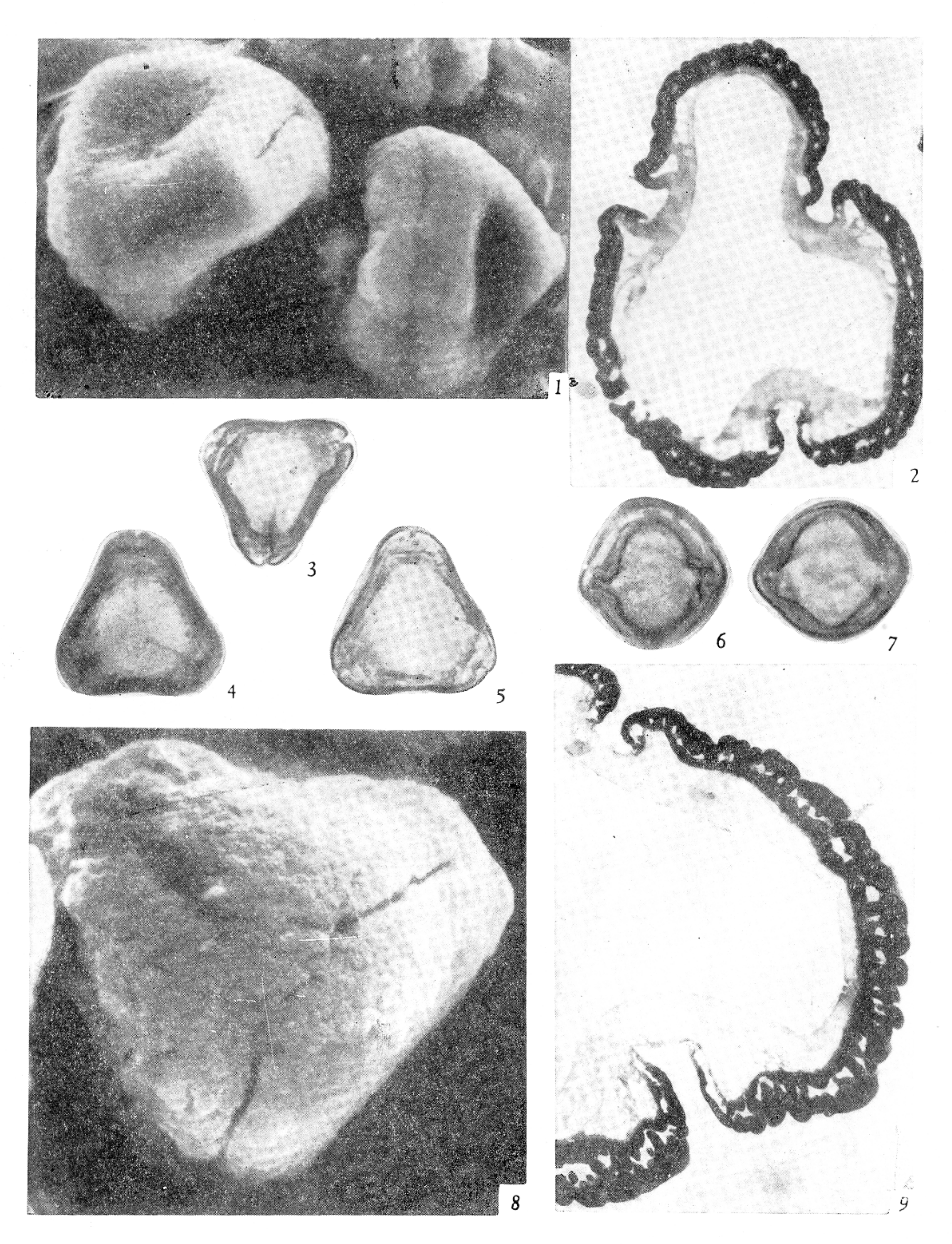
CHANG KING-TANG
(Institute of Botany, Academia Sinica, Beijing)

Abstract The present paper describes the pollen morphology of *Trigonobalanus doichangensis* (A. Camus) Forman of Fagaceae. Comparative study on pollen grains was carried out by means of light microscope, scanning and transmission electron microscope.

The pollen grains of *T. doichangensis* are subspheroidal or suboblate but in polar view they are subtriangular, and in equatorial view they are subcircular they are 27.3, 23.1—29.4) × 27.3(25.2—29.4) μm in size and 3-colporate goniotreme. The exine is 2-layered, 2.4—4.2 μm, thick in apocolpia. The sexine cosists of tectum, bacules and endonexine under TEM.

On the basis of pollen shape, type of aperture and exine structure the pollen grains of *T. doichangensis* are distinguishable, from those of other genera in Fagaceae and it may belong to a new type of Fagaceae.

Key words Fagaceae; *Trigonobalanus doichangensis;* Pollen morphology; Ultrastructure.



三棱栎 *T. doichangensis* (A. Camus) Forman 花粉照片
1.×1950； 2.×2890； 3—7.×1000； 8.×3200； 9.×6000。